



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①0 DE 42 24 981 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F02 M 37/10

②1 Aktenzeichen: P 42 24 981.3  
②2 Anmeldetag: 29. 7. 92  
④3 Offenlegungstag: 3. 2. 94

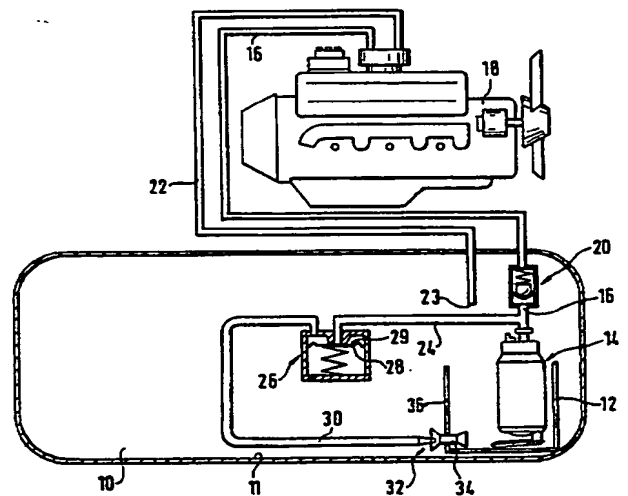
DE 4224981 A1

⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Bauer, Otto, Dipl.-Ing., 8000 München, DE; Geyer,  
Gerhard, Dipl.-Ing., 8000 München, DE

⑤4 Einrichtung zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratstank zur Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges

⑤7 Es wird eine Einrichtung vorgeschlagen, die zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratstank zur Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges dient. Die Kraftstoffördereinrichtung umfaßt ein saugseitig mit dem Vorratstank und druckseitig mit der Brennkraftmaschine verbundenes Förderaggregat sowie eine mit der Druckseite des Fördersystems verbundene Zweigleitung, die einen nahe dem Tankboden verlaufenden Abschnitt hat, in welchem eine Strahlpumpe angeordnet ist, deren Druckrohr in eine von dem Tank-Innenraum separierte Kammer mündet, aus welcher das Förderaggregat den Kraftstoff entnimmt. Ein zuverlässiges, rasches Starten der Brennkraftmaschine wird gewährleistet, wenn in der Zweigleitung, in Strömungsrichtung des Kraftstoffs gesehen, vor der Strahlpumpe ein Sperrventil angeordnet ist, das bei Überschreitung eines bestimmten Grenzdrucks in der Zweigleitung öffnet.



DE 4224981 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12. 93 308 065/170

5/44

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstofffördereinrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei Fördereinrichtungen der im Oberbegriff des Anspruchs 1 dargestellten Art soll mit Hilfe der Strahlpumpe für eine ausreichende Füllung eines Vorratstopfes gesorgt werden, in welchem das Förderaggregat angeordnet ist und aus dem der Kraftstoff zur Brennkraftmaschine gefördert wird. Dadurch soll auch bei relativ leerem Kraftstofftank dem Förderaggregat ein Kraftstoffvorrat bereitgestellt werden, der sicherstellt, daß dann beispielsweise auch längere Steigungen ohne Probleme überwunden werden können. Eine weitere Aufgabe, die mit Hilfe einer Strahlpumpe auf einfacher Weise gelöst werden kann, ist die zur Verfügungstellung des in einem Zweikammer-Vorratstank enthaltenen Kraftstoffs, den die Strahlpumpe in die Kammer fördert, aus welcher das Förderaggregat saugt.

Dabei ergibt sich aber, daß beim Starten der Brennkraftmaschine, wenn noch eine vergleichsweise geringe Spannung am Antriebsmotor des Förderaggregats anliegt und damit auch eine stark verminderte Förderleistung des Aggregats vorliegt, bestimmt durch den Treibdüsendurchmesser an der Strahlpumpe eine gewisse Kraftstoffmenge durch diese Düse abfließt, ohne daß sich ein für den Start ausreichender Druck im Benzineinspritzsystem aufbaut. Bei geringem Treibstrombedarf und hohem Systemdruck ist ein verhältnismäßig kleiner Treibdüsendurchmesser notwendig, der aber mit engen Toleranzen hergestellt werden muß und unter Umständen schmutzempfindlich ist. Es soll deshalb der Treibdüsendurchmesser größer als ca. 0,4 mm ausgeführt werden, wodurch allerdings der oben aufgezeigte Mangel beim Starten der Brennkraftmaschine besonders augenfällig ist.

Der notwendige Treibstrom für einen bestimmten, im allgemeinen mindestens dem maximalen Motorverbrauch entsprechenden Saugstrombedarf ist etwa umgekehrt proportional dem Treibdruck. Bei dem zugrundeliegenden vorteilhaften Abzweig an der Druckseite des Fördersystems ist der Treibdruck etwa gleich dem Systemdruck der Einspritzanlage der Brennkraftmaschine.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Fördereinrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß das Sperrventil erst nach Erreichen eines Grenzdrucks die Zweigleitung zur Strahlpumpe öffnet und damit das störende Entweichen eines Kraftstoffvolumenstromes durch die Treibdüse der Strahlpumpe und die dadurch bedingte Verzögerung des Druckaufbaus im Einspritzsystem während der Startphase der Verbrennungskraftmaschine vermieden wird. Zudem setzt die Wirkung der Strahlpumpe nach Öffnen des Sperrventils sofort in vollem Umfang ein, da ihr dann der Treibdruck, für den sie ausgelegt ist, zur Verfügung steht.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen dem Hauptanspruch angegebenen Fördereinrichtung möglich.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine unmaßstäbliche Prinzipdarstellung der Fördereinrichtung, bei der die Zweigleitung hinter dem Förderaggregat angeschlossen und mit einem mechanisch wirkenden Sperrventil versehen ist und Fig. 2 eine Prinzipdarstellung eines Teils einer anders ausgebildeten Fördereinrichtung mit einem zwei Pumpstufen aufweisenden Förderaggregat und einem elektromagnetisch betätigbaren Sperrventil.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Eine in Fig. 1 dargestellte Einrichtung zum Fördern von Kraftstoff weist einen Vorratstank 10 auf, in dessen Innenraum eine separate, behälterartige Kammer 12 untergebracht ist. Die separate Kammer 12 ist topfförmig ausgebildet. In diesem Topf 12 ist ein Förderaggregat 14 angeordnet, das einen elektrischen Antriebsmotor und einen in einem gemeinsamen Gehäuse untergebrachten Pumpenteil umfaßt. Das Förderaggregat 14 saugt aus dem Topf 12 Kraftstoff und drückt diesen über eine Förderleitung 16 zu der Brennkraftmaschine 18 eines nicht näher dargestellten Kraftfahrzeuges. In der Förderleitung 16 ist ein Rückschlagventil 20 untergebracht. Da das Förderaggregat 14 mehr Kraftstoff für die Brennkraftmaschine bereitstellt als diese verbrauchen kann, führt eine Rückführleitung 22 den Kraftstoffüberschuß wieder zurück in den Tank 10. Dabei ist die Mündung 23 der Rückführleitung 22 so angeordnet, daß der zurückströmende Kraftstoff in den Vorratstopf 12 gelangt. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist an der Förderleitung 16, und zwar in Strömungsrichtung des Kraftstoffs gesehen vor dem Rückschlagventil 20, eine Zweigleitung 24 an der Förderleitung 16 angeschlossen. In der Zweigleitung 24 ist ein Sperrventil 26 angeordnet. Das Sperrventil 26 ist beim Ausführungsbeispiel als Membranventil ausgebildet, dessen an der Membran 28 angeordnetes Schließglied zur Schließstellung hin federbelastet ist. Es arbeitet mit einem Ventilsitz 29 zusammen, der die Mündung der Zweigleitung 24 umgibt. Die Zweigleitung 24 weist einen nahe dem Tankboden 11 verlaufenden Abschnitt 30 auf, in dem eine Strahlpumpe 32 angeordnet ist. Die Strahlpumpe ist beim Ausführungsbeispiel liegend ausgebildet und das Druckrohr 34 der Strahlpumpe durchdringt eine Kammerwand 36, so daß es in die Kammer 12 mündet. In der Zweigleitung 24 ist die Anordnung des Sperrventils 26 so vorgenommen, daß sich dieses in Strömungsrichtung des Kraftstoffs gesehen vor der Strahlpumpe 32 befindet.

Wenn das Kraftstoffförderaggregat 14 nun zusammen mit der Brennkraftmaschine 18 gestartet wird, wird Kraftstoff durch die Förderleitung 16 zur Brennkraftmaschine gefordert. Gleichzeitig baut sich im ersten Abschnitt der Zweigleitung 24 ein Druck auf, der durch das geschlossene Sperrventil 26 ermöglicht und gehalten wird. Bis zum Erreichen dieses Grenzdrucks wird der gesamte vom Förderaggregat abgegebene Volumenstrom in das Einspritzsystem der Verbrennungskraftmaschine gepumpt und damit ein schneller Druckaufbau sichergestellt. Wenn dieser Druck jedoch in der Zweigleitung 24 einen vorbestimmten Grenzdruck übersteigt, öffnet das Sperrventil 26, so daß der Kraftstoff über den Abschnitt 30 zur Strahlpumpe 32 strömen kann, welche

dann sofort mit maximalen Effekt arbeitet.

Bei der in Fig. 2 dargestellten anderen Ausführungsform der Erfindung sind alle Teile, die mit der Ausführungsform gemäß Fig. 1 übereinstimmen, mit den schon dort verwendeten Bezugszeichen versehen worden. Abweichend davon ist jedoch das Kraftstoffförderaggregat 114 als Zweistufenaggregat ausgebildet, was durch die Schnittdarstellung in Fig. 2 sichtbar ist. Neben dem elektrischen Antriebsmotor 116 hat das Kraftstoffförderaggregat 114 eine Strömungspumpe 118, die als Vorförderpumpe wirkt. Die Vorförderpumpe 118 fördert den Kraftstoff zu einer zweiten Förderstufe, die auch als Druckstufe 120 bezeichnet werden kann. Von der Druckstufe 120 aus wird der Kraftstoff durch den elektrischen Antriebsmotor 116 hindurch zur Förderleitung 16 gedrückt. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist eine Rückführleitung 22 vorhanden, deren Mündung 23 in den separaten Topf 12 gerichtet ist. Abweichend von der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist die Zweigleitung 124 jedoch direkt hinter der Vorförderstufe 118 an das Fördersystem angeschlossen. Von dort aus gelangt ein Teilstrom des Kraftstoffs zum Abschnitt 130 der Zweigleitung, der nahe dem Tankboden 11 verläuft. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist an dem Abschnitt 130 eine Strahlpumpe 32 ausgebildet, deren Druckrohr 34 die Topfwand 36 der Kammer 12 durchdringt, so daß die Strahlpumpe 32 zur Füllung des Topfes 12 beiträgt. Abweichend von der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist bei der Ausführung gemäß Fig. 2 das Sperrventil 126 als elektromagnetisch betätigbares 2/2-Ventil ausgebildet. Dieses Ventil 126 ist so aufgebaut, daß es in seiner Ruhestellung — die in Fig. 2 dargestellt ist — die Zweigleitung 124 sperrt. Die Betätigung des elektromagnetischen Sperrventils 126 kann zeitabhängig vom Starten des Förderaggregats 114 und/oder in Abhängigkeit von dem in der Zweigleitung 124 aufgebauten Druck erfolgen.

Nach Erreichen des für die Betätigung des Sperrventils 126 erforderlichen Kriteriums erfolgt ein Impuls über eine Steuerleitung 128, wonach das Sperrventil 126 in seine andere Betriebsstellung überführt wird. Dabei wird die Zweigleitung 124 freigegeben, so daß der in der Zweigleitung 124 unter Druck stehende Kraftstoff in den Leitungsabschnitt 130 drückt, so daß die Strahlpumpe 32 mit voller Effektivität arbeitet.

Die Anordnung nach Fig. 1 kann auch mit einem elektrisch angesteuerten Sperrventil analog Fig. 2 ausgestattet sein. Ebenso ist die Anordnung nach Fig. 2 mit einem mechanisch arbeitenden Ventil anstelle des elektrisch betätigten Ventils ausrüstbar.

Das in Fig. 1 angedeutete Membranventil — das aber durch jedes andere mechanisch arbeitende Ventil ersetzt werden kann — ist einfach und robust im Aufbau und im Betrieb sehr zuverlässig. Das elektromagnetische Ventil 126 gemäß der Ausführungsform nach Fig. 2 gestattet neben der schon beschriebenen Arbeitsweise auch ein gezieltes Reduzieren des Treibdrucks durch getaktetes Ansteuern des Magnetventils.

Bei den Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, daß in der Zweigleitung 24 bzw. 124 in Strömungsrichtung des Kraftstoffs gesehen vor der Strahlpumpe 32 ein Sperrventil 26 bzw. 126 angeordnet ist, das bei Überschreitung eines bestimmten Grenzdrucks in der Zweigleitung öffnet.

nem Vorrattank zur Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges, mit einem saugseitig mit dem Vorrattank und druckseitig mit der Brennkraftmaschine verbundenen Förderaggregat sowie mit einer mit der Druckseite des Fördersystems verbundenen Zweigleitung, die einen nahe dem Tankboden verlaufenden Abschnitt hat, in welchem eine Strahlpumpe angeordnet ist, deren Druckrohr in eine von dem Tank-Innenraumseparierte Kammer mündet, aus welcher das Förderaggregat entnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zweigleitung (24 bzw. 124) in Strömungsrichtung des Kraftstoffs gesehen vor der Strahlpumpe (32) ein Sperrventil (26 bzw. 126) angeordnet ist, das bei Überschreitung eines bestimmten Grenzdrucks in der Zweigleitung (24 bzw. 124) öffnet.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (12) durch einen mit dem Tank fest verbundenen, topfartigen Behälter gebildet, in dem das Förderaggregat mit seiner Saugseite eintaucht.

3. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrventil (26) ein federbelastetes Schließglied (28) hat, welches mit einem Ventilsitz (29) zusammenwirkt, der die Mündung der Zweigleitung (24) in dem Ventilkörper umgibt.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrventil als elektromagnetisch betätigbares 2/2-Ventil (126) ausgebildet ist, das vorzugsweise in stromlosem Zustand geschlossen ist.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zweigleitung (24) in Strömungsrichtung des Kraftstoffs gesehen hinter dem Ausgang des Förderaggregats (14) mit der Versorgungsleitung (16) für die Brennkraftmaschine (18) verbunden ist.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der das Förderaggregat mehrere in Reihe geschaltete Pumpstufen (118, 120) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Zweigleitung (124) zwischen zwei einander benachbarten Pumpstufen (118, 120) an die Druckseite des Fördersystems angeschlossen ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

## Patentansprüche

### 1. Einrichtung zum Fordern von Kraftstoff aus ei-

Fig. 1

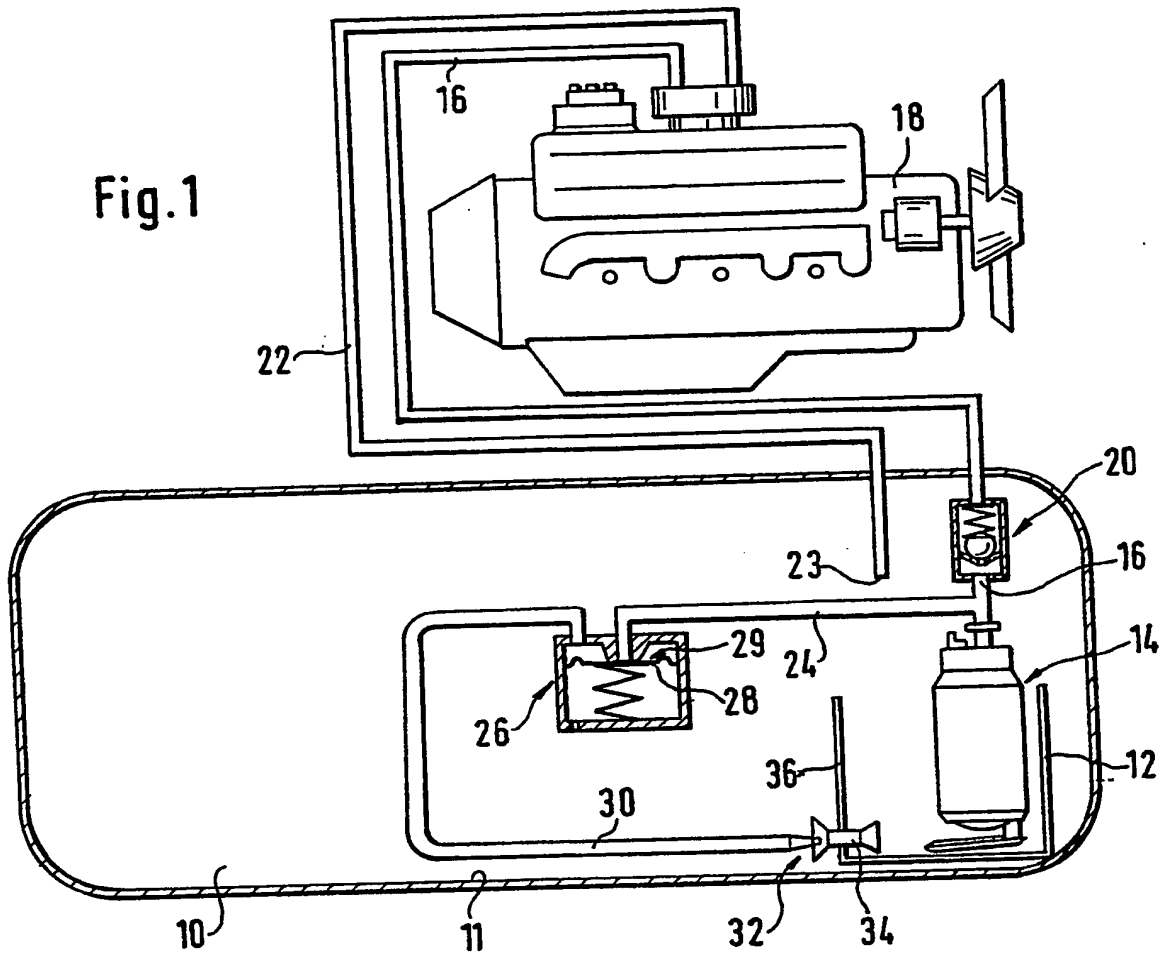
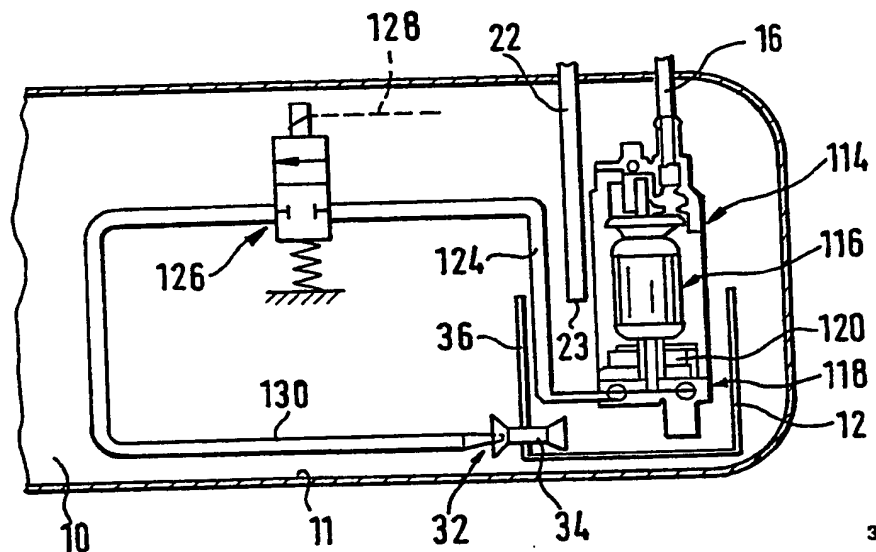


Fig. 2



308 085/170